

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PRODUCTION OF HIGH-STRENGTH LUMBER

Patent number: JP11348002
Publication date: 1999-12-21
Inventor: RI EIKI
Applicant: RI EIKI
Classification:
- **international:** B27K5/00
- **european:**
Application number: JP19980161549 19980527
Priority number(s):

Abstract of JP11348002

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for producing high-strength lumber in which strength is raised without giving strain to tissue of lumber.

SOLUTION: A pine tree is sawed and the sawed lumber is sufficiently soaked with water by soaking it in hot water. Water contained in tracheids 1 is forcedly discharged by irradiating microwaves and also cellulose tissue is softened. Then, while latent heat inheres, desirably within 60 seconds after irradiation of microwaves, lumber is compressed at pressure of about 2.5 tons by using a hydraulic press or the like so that volume of lumber becomes $\leq 30\%$ of original volume. Thereby, strain is not caused in tissue of lumber and also both strength and hardness are raised to about 30 times and tensile force is raised to about 10 times in comparison with raw lumber.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-348002

(43) 公開日 平成11年(1999)12月21日

(51) Int.Cl.⁸

B 2 7 K 5/00

識別記号

F I

B 2 7 K 5/00

F

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-161549

(22) 出願日 平成10年(1998) 5 月27日

(71) 出願人 598076269

李 瑛熹

大韓民国大邱廣城市北区太田洞三星アパート 4-203

(72) 発明者 李 瑛熹

大韓民国大邱廣城市北区太田洞三星アパート 4-203

(74) 代理人 弁理士 竹内 三郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 高強度木材の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 木材組織にひずみを与えることなく強度を高めることができる高強度木材の製造方法を提供する。

【解決手段】 松の木を製材し、この製材木を温水につけるなどして十分に水を含ませ、マイクロ波を照射して仮導管1内の水を強制排出させると共にセルロース組織を柔軟にする。次いで、潜熱が内在する間好ましくはマイクロ波照射から60秒以内に油圧プレス等を使用して約2.5tの圧力で木材を圧縮し、木材の体積が原体積の30%以下となるように収縮させる。これより、木材の組織にひずみを生じさせることがなく、しかも原木に比べて強度及び硬度を約30倍、引張力を約10倍に高めることができる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 針葉樹木材に水を含ませ、その後この木材にマイクロ波を照射することによって木材内部の水分を強制排出させると共にセルロース組織を柔軟化させ、潜熱が内在している間にかかる木材を圧縮することを特徴とする高強度木材の製造方法。

【請求項2】 松の木木材に水を含ませ、その後マイクロ波を照射することによって木材内部の水分を強制排出させると共にセルロース組織を柔軟化させ、潜熱が内在している間に木材を圧縮して木材の体積が原体積の30%以下となるように収縮させることを特徴とする高強度木材の製造方法。

【請求項3】 上記マイクロ波の照射は、発振周波数2450MHz、出力500Wのマイクロ波を照射するものであって、大きさ7mm×5mm×5mm、含水率100%の木材に対して5分間照射することによって木材の含水率を0%まで乾燥させることができる性能を有する請求項1又は2に記載の高強度木材の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、天然の木材、特に松の木などの針葉樹木材の強度を高めることによって高強度木材を生産できるようにした製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】松の木の主成分は、セルロース、仮導管(tracheals)内の水、及びレジン(resin)であり、仮導管内の水を除去すると空間(cavity)が発生し、松の木であればこの空間は木材全体積の70%以上を占めることになる。

【0003】ところで、木材を乾燥させると強度を高めることができることは従来から知られているところであるが、単純に木材を乾燥させたのでは、図1に示されるように、Late-woodの仮導管1とEarly-woodの仮導管1とは構造が異なるため、熱膨脹及び収縮過程に差が生じ、木材組織にひずみ(strain)が生じ木材の価値が低下してしまう。

【0004】そこで本発明は、木材組織にひずみを与えることなく強度を高めることができる高強度木材の製造方法を提供せんとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するための本発明の高強度木材の製造方法は、針葉樹木材に水を含ませ、その後この木材にマイクロ波を照射することによって木材内部の水分を強制排出させると共にセルロース組織を柔軟化させ、潜熱が内在している間にかかる木材を圧縮することを特徴とするものであり、特に松の木の場合には、木材の体積が原体積の30%以下となるように圧縮することを特徴とするものである。

【0006】前記のような構造的特徴をもつ木材組織において、仮導管内の水分子を除去し、セルロース組織を

加圧すると、仮導管内の空間(cavity)が無くなるので、例えば松の木であれば木材の体積を原体積の30%以下となるまで縮小させることができる。他の針葉樹も仮導管の占める割合が高いため同じように収縮させることができる。このように縮小された木材はセルロース組織の集合体ようになる。セルロース組織は、図2に示されるように、縦軸と横軸方向に均質に置かれているため、乾燥させてもセルロース自体にひずみ(strain)は発生しないのである。したがって、本発明によれば、木材の組織が安定し変形することがなく、強度、硬度及び引張力をともに高めることができる。特に松の木について言えば、強度及び硬度を圧縮前の原木に比べて約30倍、引張力を約10倍に高めることができる。

【0007】なお、本発明において、処理の対象すなわち原木となる木材は、製材された木材であっても、製材されてない木材であってもよい。「木材に水を含ませる」手段としては、水又は温水に木材をつけるようにしても、水蒸気を当てるようにして、或いはその他の方法によってでもよく、その程度は木材含水率が100%となる程度まで含ませるようにするのが好ましい。「木材内部の水分を強制排出させる」程度は、木材の含水率が0~100%となる程度まで水を排出させるのが好ましい。「潜熱が内在している間」とは、木材の温度が70~80℃以上である間であることが好ましい。

【0008】また、本発明で照射する「マイクロ波」は、発振周波数2450MHz、出力500Wであって、大きさ7mm×5mm×5mm、含水率100%の木材に対して5分間照射することにより含水率を0%まで乾燥させることができる性能を有するものであるのが好ましい。

【0009】

【発明の実施の形態】発明の実施形態を通じてより具体的に本発明を説明する。ここで図1は、松の木の組織を示した図である。

【0010】本発明においては、松の木などの針葉樹木を製材して十分に水を含ませた後、マイクロ波を照射して仮導管1内の水を強制排出させると共にセルロース組織を柔軟にする。次いで、潜熱が内在する間に油圧プレス等を使用して約2.5tの圧力で木材を圧縮し、木材の体積が原体積の30%以下となるように収縮させて高強度木材を得る。

【0011】このようにして木材を圧縮すると、水分子の自由振動数と同じ振動数のマイクロ波の作用により木材中の水分子が共振振動を起して水は気化され、気化された水蒸気はセルロース組織の間を通じて外部に放出される。これより、木材組織の破壊無しに乾燥し、仮導管1内の空間(cavity)が無くなり仮導管1は虚空のものとなる。また、この際発生した内部潜熱はセルロース組織に熱エネルギーとして伝達され、仮導管周壁を形成するセルロース組織を柔軟にする。そこでこの際に、油圧

プレス等で圧力を加えると、軟化されたセルロース組織が圧縮されながら仮導管は収縮するから、図4に示すように、組織全体が圧縮された木材を得ることができる。

【0012】これに対し、マイクロ波照射による水分子の除去後、木材内部の潜熱が無くなった後に圧縮を施した場合は、セルロースの成分が凝固して再構成され仮導管外壁が原来より強力に構成されるようになるため、外圧を加えると仮導管構造が破壊され木材価値を喪失するばかりか、所望の強度と硬度を木材に与えることもできないのである。従って、本発明においては、圧縮させる木材内部に潜熱がある間に迅速に圧縮させなければならず、好ましくはマイクロ波照射から60秒以内に圧縮を終了させるのが効果的である。

【0013】

【発明の効果】このように本発明によれば、木材の体積を原体積の30%以下になるように縮小させることができ、しかも一旦収縮されると木材は外部の人為的造作なしには変形が起らず、更には縮小程度に従って強度と硬度とを適宜調整できるのである。例えば最大に収縮させ

た時には原木に比べ約30倍程度高めることができ、更には引張力も原木の10倍近くまで高くすることができる。また、原木の内部構造が全く破壊(変形)されないため、必要な時に含水させれば徐々に原状回復(図5参照)可能であり、用途に適合した実用的な材木を作ることができ、建築用材は勿論のこと各種産業分野の新素材として有用に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】松の木の組織を示した図である。

【図2】仮導管の間にあるセルロース組織の拡大図である。

【図3】圧縮前の松の木の横断面組織の写真である。

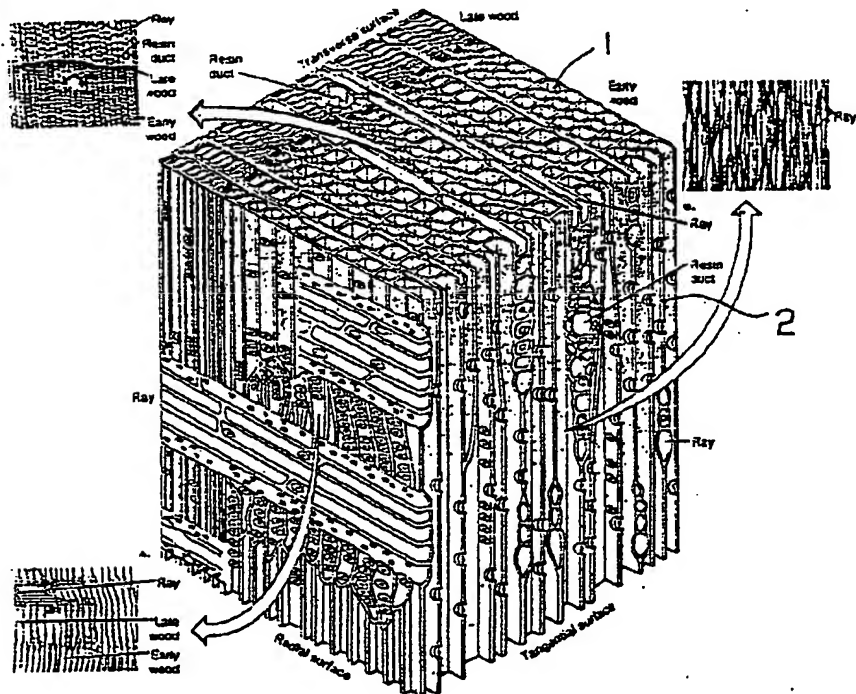
【図4】圧縮後の松の木の横断面組織の写真である。

【図5】圧縮した松の木を復元させた横断面組織の写真である。

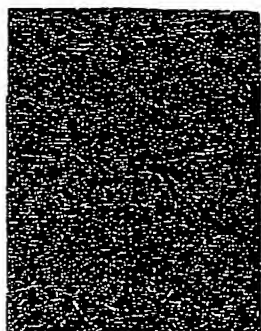
【符号の簡単な説明】

- 1 仮導管
- 2 セルロース

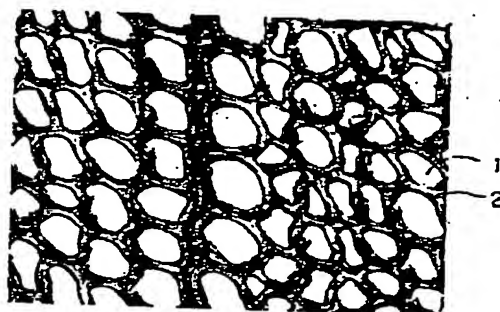
【図1】



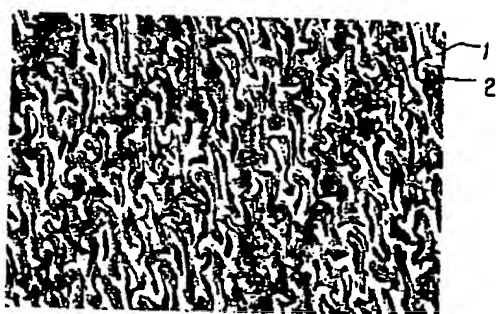
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

